

THESIS MUNICH 1965 ~~1965~~

**Untersuchungen zur Resorption
des Zuckeralkohols Xylit bei der Ratte**

Karl-Heinz Dehmel



Digitized by the Internet Archive
in 2026

AUS DER MEDIZINISCHEN POLIKLINIK DER
UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Direktor: Prof. Dr. W. Seitz

Untersuchungen zur Resorption des Zuckeralkohols Xylit bei der Ratte

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und

einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Karl-Heinz Dehmel

aus Weiden/Opf.

München 1965

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. W. SEITZ
Dekan: Prof. Dr. O. HUG

Tag der mündlichen Prüfung: 22.12.1964

INHALTSVERZEICHNIS

I. EINLEITUNG

II. MATERIAL UND METHODE

A. Chemische Nachweise

B. Versuchsanordnung der Resorptionsprüfung bei der Ratte

III. ERGEBNISSE

Tabellen

Abbildung

IV. DISKUSSION

V. ZUSAMMENFASSUNG

VI. LITERATURVERZEICHNIS

LEBENS LAUF

I. EINLEITUNG

In den letzten Jahren hat mit dem fünfwertigen Zuckeralkohol Xylit eine Substanz an Interesse gewonnen, die besonders in der Diabetes-Diätetik sich durchzusetzen beginnt. Bei diesem Zuckeralkohol handelt es sich um einen Stoff, der physiologischerweise im sog. Glucuronsäurezyklus auftritt und der ein ausserordentlich angenehm schmeckendes Süssungsmittel darstellt. Für Diabetiker eignet sich Xylit deswegen gut, weil er insulinunabhängig verwertet wird und offensichtlich nicht zu Blutzuckererhöhungen führt (1). Neuere Untersuchungen von LANG und Mitarb. (2, 3), sowie MEHNERT (4) haben ausserdem gezeigt, dass intravenös verabreichter Xylit auch in hohen Konzentrationen von Mensch und Tier gut toleriert und verwertet wird, ohne dass es im Harn zu einer wesentlichen Ausscheidung des Zuckeralkohols oder anderer Metaboliten kommt.

Bezüglich der Verwertbarkeit oral zugeführten Xylits bestehen jedoch offensichtlich Grenzen durch die sehr langsame Resorption dieser Substanz. Ähnliches war von MEHNERT und Mitarb. (5), MEHNERT und FÖRSTER (6), sowie FÖRSTER (7) bereits für einen anderen "Diabetikerzucker", den sechswertigen Zuckeralkohol Sorbit, festgestellt worden. Bei Verabreichung dieses Zuckeralkohols in grösseren Mengen treten Durchfälle auf, deren Ursache in der langsamen Resorption und der damit einhergehenden intestinalen Flüssigkeitszunahme und Peristaltikanregung zu suchen ist. Gleiches berichtete in jüngster Zeit MELLINGHOFF nach Verabreichung von Xylit an Diabetiker, ohne jedoch genauere Angaben über die Resorptionsgeschwindigkeit des Xylit zu machen.

Mit Hilfe einer von MEHNERT und FÖRSTER beschriebenen neuartigen Methodik, der sog. Kollidon-Clearance, ist es möglich geworden, exaktere Aussagen über die Resorption bestimmter Substanzen bei Mensch und Tier zu machen. Bei der neuen Methode wird zusätzlich zu den Prüfsubstanzen, also z.B. einem Zucker, ein anderer, nicht resorbierbarer, wasserlöslicher und gut nachweisbarer hochmolekularer Stoff, nämlich Kollidon (Polyvinylpyrrolidon, Mol.Gew. ca. 30 000) verabreicht, um zu jedem beliebigen Zeitpunkt und an jedem beliebigen Ort des Gastrointestinaltraktes aus der Änderung des Verhältnisses zwischen resorbierbarer Prüfsubstanz und nicht resorbierbarem Kollidon das Ausmass der Resorption erkennen zu können. Mit Hilfe dieser Methode hatten MEHNERT und FÖRSTER, sowie FÖRSTER über die Resorption von Glucose, Fructose und Sorbit, BAILER (8)

und TAMMEN (9) über die Resorption von Lactose, GESER (10) und LANGER (11) über die Resorption von Galaktose, ROETHER (12) und LEITZ (13) über die Resorption von Saccharose und Invertzucker, sowie ARBOGAST (14) über die Resorption von Fructosediphosphat berichtet. Um vergleichbare Aussagen über die Resorption des Xylit in Zusammenhang mit den Befunden der genannten Autoren zu erhalten, war es erforderlich, die Resorption dieses Zuckeralkohols mit der gleichen Methodik zunächst im Tierversuch zu prüfen. Zu diesem Zwecke sollten 3 %ige, 5 %ige, 10 %ige und 15 %ige Lösungen den Ratten verabreicht werden, um das Ausmass der Resorption nach 15, 30, 60, 120 und 180 Min. zu ermitteln. Die Ergebnisse sollten als Grundlage zur Diskussion der Möglichkeiten und Grenzen der oralen Xylitverabreichung, sowie als Voruntersuchungen für Bestimmungen der Xylitresorption beim Menschen (15) und bei mit Xylit über längere Zeit vorgefütterten Tieren dienen (16).

II. MATERIAL UND METHODE

A. CHEMISCHE NACHWEISE

a) Nachweis des Kollidon modifiziert nach SCHUBERT (17)

1 ml Darminhalt wird mit aqua dest. auf 3 ml aufgefüllt, mit 1 ml 10 %iger Kupfersulfat-Lösung versetzt und im siedenden Wasserbad 2 Min. erhitzt. Das Kupfersulfat wird mit 1 ml 10,61 %iger Kaliumferrocyanidlösung ausgefällt. Danach wird abgekühlt, gut durchgeschüttelt und zentrifugiert.

Vom Überstand werden 2 ml mit 5 ml Jod-Jodkalilösung (0,08 mol KJ : 0,01 mol Jod-Sublimat) versetzt, wobei es bei Vorhandensein von Kollidon zu einer Farbvertiefung kommt, die durch Bildung eines Kollidonjodkomplexes entsteht. Dieser Komplex wird mit 5 ml 10 %iger Salzsäure ausgefällt, zentrifugiert und der Überstand abgegossen. Der Niederschlag wird mit 25 ml Methylalkohol aufgenommen und die Farbintensität am Photometer Eppendorf bei 436 m μ gemessen. Die abgelesenen Werte werden mit einer Eichkurve verglichen. Es muss sofort abgelesen werden, da der Kollidonjodkomplex beim Stehen eine Farbintensitätsminderung erfährt.

b) Nachweis des Xylit nach WEST und RAPOPORT (18)

Nach Enteiweissung von 1 ml Darminhalt mit 5 ml 3,3 %iger Perchlorsäure (schütteln, zentrifugieren) werden 0,1 ml abpipettiert und mit 2 ml aqua dest. versetzt. Nach Zugabe von 0,5 ml Kaliumperjodat umschütteln und 8 Min. bei Zimmertemperatur stehen lassen. Dann werden 0,5 ml Zinnchloridlösung hinzugefügt, im Eiswasserbad mit 5 ml schwefelsaurer Chromotropsäure (0,15 g Chromotropsäure in 20 ml 9 molarer Schwefelsäure gelöst, mit konzentrierter Schwefelsäure ad 200,0 aufgefüllt) versetzt und nach gutem Durchmischen 30 Min. im kochenden Wasserbad erhitzt. Nach dem Abkühlen wird mit 10 ml konzentrierter Schwefelsäure verdünnt und nach kräftigem Durchschütteln bei 572 m μ abgelesen. Die Färbung ist mehrere Stunden haltbar.

B. VERSUCHSANORDNUNG BEI DER RATTE

Wir verwendeten Albino-Ratten beiderlei Geschlechts, die mindestens eine Woche mit einer Standard-Kost gefüttert waren. Diese Kost bestand aus Brot, Salatblättern und Fischmehl. 24 Stunden vor Versuchsbeginn erhielten die Tiere keine Nahrung mehr. Sie wurden in Einzelkäfige gesetzt, deren Bodengitter eine Maschenweite von 1 cm^2 hatten, um zu verhindern, dass die Tiere ihren eigenen Kot fressen. Auf diese Weise blieb der Dünndarm aller Tiere weitgehend kotfrei. Um gut vergleichbare Ergebnisse zu bekommen, verwendeten wir nur Tiere, die nach dem 24-stündigen Hungern zwischen 170 und 210 Gramm wogen.

Zu Versuchsbeginn wurde den Ratten in einem nur ganz leichten und kurzen Aetherrausch durch die Schlundsonde 1,3 ml erwärmter Versuchslösung in den Magen gegeben. 15, 30, 60, 120 und 180 Min. nach der Sondierung wurden die Tiere durch Aether getötet, das Abdomen eröffnet, der Dünndarm am Übergang ins Coecum, am Pylorus und an der Cardia abgebunden, vorsichtig herausgelöst, in Eiswasser gekühlt, gleichzeitig abgewaschen und anschliessend in Segmente aufgeteilt. Bei den nach 120 bzw. 180 Min. getöteten Ratten wurde auch das Colon herausgenommen und untersucht. Bei der Prüfzeit von 15 und 30 Min. wählten wir die Aufteilung des Dünndarmes in 3 Abschnitte, und zwar 1/10, 2/10, 7/10 von cranial nach caudal; bei den nach 60, 120 und 180 Min. getöteten Ratten war die Aufteilung 2/10, 2/10, 2/10 und 4/10.

Die Darmabschnitte und der Magen wurden aufgeschnitten, in Eiswasser ausgewaschen und sofort analytisch aufgearbeitet. Zum Auswaschen wurden je nach der zu erwartenden Konzentration 10-40 ml aqua dest. verwandt. Die Versuchslösung wurde erst unmittelbar vor Versuchsbeginn hergestellt. Sie enthielt immer 10 % Kollidon und 3 %, 5 %, 10 % bzw. 15 % Xylit.

III. ERGEBNISSE

Die Ergebnisse sind aus den folgenden Tabellen und aus den Abbildungen zu ersehen.

Folgende Abkürzungen gelten für die nachstehenden Tabellen I und II.

$\bar{x}$ = Mittelwert

s = Standardabweichung

$\frac{s}{\bar{x}}$ = Streuung

TABELLE II

Die Resorption verschiedener Xylitlösungen nach 2 und 3 Stunden
im Gesamtdarm der Ratte

Prüfsubstanz	Resorptionsdauer: 2 Std.		Resorptionsdauer: 3 Std.	
5 %ige Lösung	Angebot an den Darm	55,4 mg		
65 mg auf 1,3 ml	davon resorbiert	15,9 mg	n = 3	
		(28,7 %)		
10 %ige Lösung	Angebot an den Darm	100,7 mg		97,0 mg
130 mg auf 1,3 ml	davon resorbiert	16,9 mg	n = 4	32,1 mg
		(16,8 %)		(33,1 %)
				n = 5

TABELLE III

Die Resorption verschiedener Xylitlösungen
aus den einzelnen Dünndarmabschnitten der Ratte

Prüfsubstanz	Resorptionsdauer: 15 Min.					Resorptionsdauer: 30 Min.					Resorptionsdauer: 60 Min.				
	M	D ₁	D ₂	D ₃	M	D ₁	D ₂	D ₃	M	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄		
3 %ige Lösung Angebot	21,3	3,6	5,1	15,0	10,3	0,9	4,1	21,1	4,8	0,9	4,7	9,4	15,7		
davon resorbiert	-	(1,0)	0,4	1,7	-	(-0,01)	0,2	1,7	-	(-0,3)	0,3	1,0	3,4		
in Prozent	-	(26,3)	7,8	11,3	-	-	4,9	8,1	-	-	6,4	10,6	21,6		
5 %ige Lösung Angebot	26,0	2,7	7,1	21,0	25,1	2,3	4,8	25,0	6,2	4,5	12,1	12,4	19,3		
davon resorbiert	-	0,2	0,1	2,2	-	0,2	0,1	4,4	-	0,3	1,0	1,0	5,1		
in Prozent	-	(7,4)	1,4	10,5	-	(8,7)	2,1	17,6	-	6,7	8,3	8,1	26,4		
10 %ige Lösung Angebot	66,0	4,8	8,5	37,5	34,8	3,8	10,7	54,4	27,4	8,1	19,7	20,1	37,8		
davon resorbiert	-	0,6	0,4	4,2	-	0,6	0,8	7,4	-	0,9	2,4	3,7	8,2		
in Prozent	-	(12,5)	5,2	11,2	-	(15,4)	7,5	13,6	-	11,7	12,2	18,4	21,7		
15 %ige Lösung Angebot	123,2	6,1	12,1	43,8	87,0	6,6	15,0	75,4	78,3	11,2	19,1	19,3	46,8		
davon resorbiert	-	0,1	0,5	6,8	-	0,6	1,6	12,8	-	0,8	2,6	1,8	9,8		
in Prozent	-	1,6	4,1	15,5	-	9,1	10,7	17,0	-	7,1	13,6	9,3	20,9		

Anmerkung: In Klammern gesetzte Zahlen können nicht verwertet werden, da sie auf zu niedrigen Absolutwerten beruhen, eine prozentuale Auswertung deswegen nicht sinnvoll ist und die Resultate nicht mit dem Trend der übrigen Versuchsergebnisse übereinstimmen.

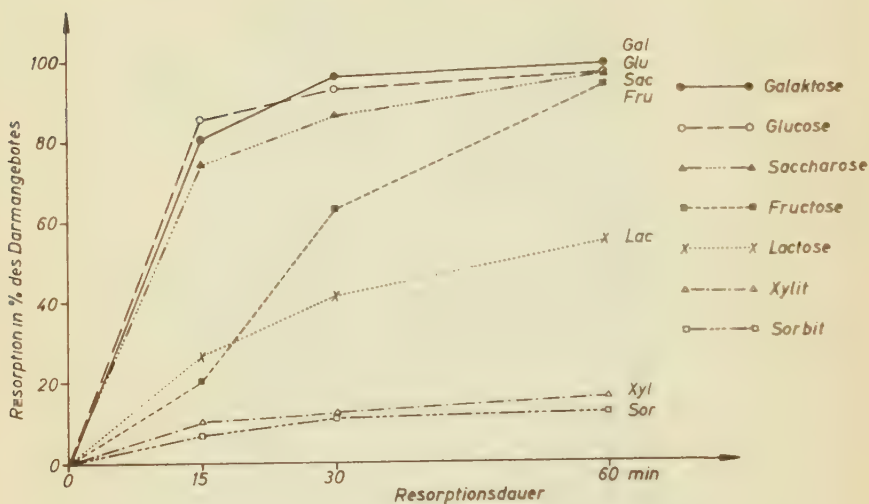
Abkürzungen: M = Magen; D₁, D₂, D₃, D₄ = einzelne Darmabschnitte (Erklärung s. Text)

TABELLE IV
Die Resorption verschiedener Xylitlösungen nach 2 und 3 Stunden
aus den einzelnen Darmabschnitten der Ratte

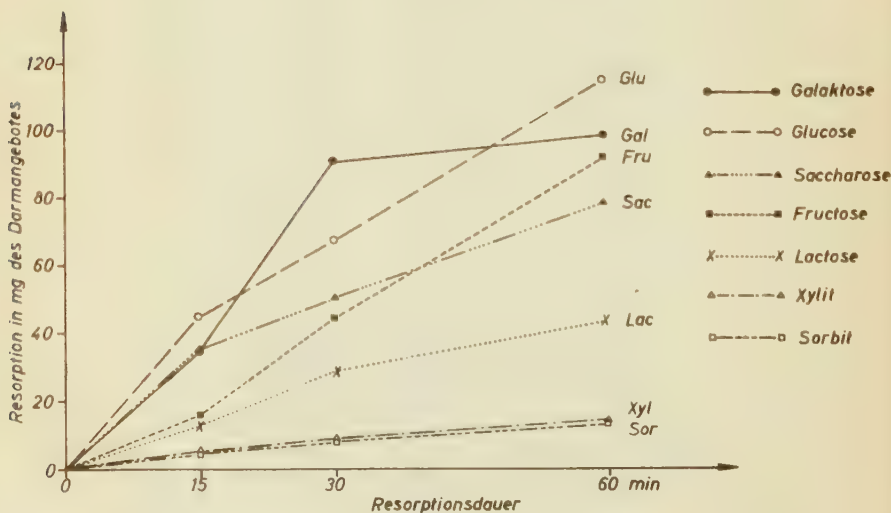
Prüfsubstanz	Resorptionsdauer: 2 Stunden						Resorptionsdauer: 3 Stunden					
	M	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	DD	M	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	DD
5 %ige Lösung	4,1	0,3	2,5	5,2	23,5	23,8						
davon resorbiert	-	(-0,2)	1,1	2,7	4,6	7,6						
in Prozent	-	-	(44,0)	(51,9)	19,6	31,9						
10 %ige Lösung	6,6	7,2	9,8	12,7	38,1	35,2	2,7	3,1	6,6	14,6	26,8	46,0
davon resorbiert	-	(-0,2)	0,1	1,2	8,4	9,4	-	0,1	0,3	2,0	6,6	23,1
in Prozent	-	-	1,0	9,5	22,0	26,7	-	3,2	4,5	13,9	24,6	50,2

Anmerkung: In Klammern gesetzte Zahlen können nicht verwertet werden, da sie auf zu niedrigen Absolutwerten beruhen, eine prozentuale Auswertung deswegen nicht sinnvoll ist und die Resultate nicht mit dem Trend der übrigen Versuchsergebnisse übereinstimmen.
Abkürzungen: M = Magen; D₁, D₂, D₃, D₄ = einzelne Darmabschnitte (Erklärung s. Text); DD = Dickdarm

Die prozentuale Resorption 10%iger Lösungen (1,3 ml) von Galaktose, Glucose, Fructose, Saccharose, Lactose, Xylit sowie Sorbit bei Ratten.



Die absolute Resorption 10%iger Lösungen (1,3 ml) von Galaktose, Glucose, Fructose, Saccharose, Lactose, Xylit sowie Sorbit bei Ratten.



IV. DISKUSSION

Aus den Versuchsergebnissen (siehe Tabellen sowie Abbildung) ist ersichtlich, dass Xylit ausserordentlich langsam resorbiert wird. Darüberhinaus kann man bei einem Vergleich unserer Resultate mit den Befunden von FÖRSTER feststellen, dass sich die Xylitresorption ganz ähnlich verhält wie die Sorbitresorption. So stellte FÖRSTER fest, dass von 3 %iger Sorbitlösung nach 15 Min. 8,8 %, nach 30 Min. 11,7 % und nach 60 Min. 12,3 % des Darmangebotes resorbiert werden. Wie aus Tabelle I ersichtlich ist, lauten unsere entsprechenden Zahlen 9,9 %, 7,3 % und 14,3 %. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die niedrigen Werte der 30-Minuten-Resorption natürlich als zufällig anzusehen sind und mit der biologischen Variabilität zusammenhängen. Wichtig ist die Feststellung, dass -wie ja auch aus den Sorbitergebnissen FÖRSTERs ersichtlich- es praktisch nach der ersten Prüfzeit (15 Min.) bis zur dritten Prüfzeit (60 Min.) kaum noch zu einer Steigerung der Resorption dieses Zuckeralkohols kommt. Ein solches Verhalten ist typisch für besonders langsam resorbierbare Substanzen. Auch bei den Lösungen anderer Konzentrationen findet sich Ähnliches. Die FÖRSTER'schen Zahlen für die Resorption 5 %iger Lösungen lauten: 6,4 %, 8,2 % und 12,2 %, während für Xylit Werte von 8,1 %, 14,3 % und 15,5 % gefunden wurden. Bei 10 %igen Lösungen ergibt ein Vergleich 7,2 %, 11,25 %, 12,6 % bzw. 10,3 %, 12,6 % und 16,4 %. Für 15 %ige Lösungen endlich gelten Zahlen von 10,0 %, 10,3 % und 13,4 % für Sorbit bzw. 11,8 %, 15,3 % und 15,5 % für Xylit.

Ob die Xylitresorption, wie sich aus einzelnen dieser Zahlen anzudeuten scheint, ein wenig rascher als die Sorbitresorption vor sich geht, kann wegen der geringen Unterschiede nicht als bewiesen gelten. Auffallend aber und völlig abweichend von den Gesetzen, denen die Resorption aktiv resorbierbarer Zucker gehorcht, ist folgender Befund: Bei der Verabreichung von Sorbit und Xylit ist es offensichtlich völlig gleichgültig, welche Konzentrationen verabreicht werden, und es spielt fast keine Rolle, zu welcher der drei Prüfzeiten die Resorption bestimmt wurde; denn zu jedem Zeitpunkt und bei jeder Konzentration lassen sich für die prozentuale Resorption von Xylit und Sorbit Werte ermitteln, die keiner grösseren Schwankung unterliegen als in dem doch sehr kleinen Bereich von 7,2 % und 16,4 %. Bei aktiv resorbierbaren Zuckern, z.B. Glucose, Galaktose u. a. hingegen lässt sich einerseits eine wesentlich beschleunigte Zunahme der prozentualen Resorption von der ersten bis zur dritten Prüfzeit feststellen und

andererseits lässt sich erkennen, dass die prozentuale Resorption bei höherprozentigen Lösungen abnimmt. Dieses für aktiv resorbierbare Zucker charakteristische Verhalten lässt sich unschwer damit erklären, dass dem aktiven Resorptionsmechanismus Grenzen gesetzt sind, die bei Verabreichung höherer Zuckerkonzentrationen trotz erhöhter absoluter Resorption doch eine relative Verminderung der Resorptionskapazität, d.h. eine Abnahme der prozentualen Resorption bedingen. Den Resorptionsvorgang der passiv resorbierbaren Substanzen wie Xylit und Sorbit, die nach allgemeiner Ansicht durch die Darmwand diffundieren, muss man sich anders vorstellen. Hier kommt es zu einer Aufnahme der Substanz in die Blutbahn, die in Abhängigkeit von dem im Darminnern vorhandenen osmotischen Druck steht. Die Verabreichung von Lösungen höherer Konzentrationen bedingt also infolge des höheren Darmangebotes an Substanz auch einen höheren osmotischen Druck, der zu einer erhöhten absoluten Resorption führt. Insgesamt gesehen, wird dabei aber von allen Lösungen zu jedem Zeitraum immer nur ca. 1/10 der Substanz resorbiert. Dass die Zunahme der prozentualen Resorption innerhalb der 3 Prüfzeiten zur gering ist, lässt sich damit erklären, dass bei längerer Verweildauer der Substanz im Darm und anfänglicher Resorption der osmotische Druck erniedrigt und deswegen die Resorptionsgeschwindigkeit bei passiver Resorption kaum wesentlich gesteigert werden kann. Die Abnahme des osmotischen Druckes lässt sich einmal erklären durch die bei diesen Substanzen nur unbedeutende Zunahme des Darmangebotes, d.h. jener Substanzmenge, die vom Magen an den Darm in der Zeiteinheit weitergegeben wird. Dies ist aus unseren Tabellen, sowie aus den Ergebnissen von FÖRSTER ersichtlich und ist als eine Art sinnvolle Regulation des Organismus bei langsam resorbierbaren Substanzen aufzufassen. Zum anderen kommt es aber auch -wie in der Einleitung erwähnt- bei langsam resorbierbaren Substanzen zu einem Einstrom von Flüssigkeit in das Darminnere, wodurch es ebenfalls zu einer Herabsetzung des osmotischen Druckes kommt. Man muss sich demnach vorstellen, dass es bei oraler Verabreichung von Xylit und auch Sorbit in verschiedenen Konzentrationen zu einer momentanen raschen Aufnahme eines bestimmten, für die Diffusion dieses Stoffes charakteristischen Anteiles kommt, die dann aus den erwähnten Gründen zunächst nicht mehr wesentlich fortschreitet. Wie auch FÖRSTER für die Sorbitresorption festgestellt hat und wie es für den Xylit bei Betrachtung von Tabelle III zu entnehmen ist, gibt es für die Resorption solcher Substanzen offensichtlich keine Prädilektionsstelle im Dünndarm. Vielmehr deuten die Zahlen der prozentualen Resorption in den einzelnen Darmabschnitten an, dass diese Substanzen über den ganzen Dünndarm hinweg gleichmässig resorbiert werden. Ein solches Verhalten ist bei passiv resorbierbaren, d.h. lediglich durch die Darmwand diffundierenden Substanzen zu erwarten, während hingegen bei aktiv resorbierbaren Zuckern, z.B. der Lactose (8) die bevorzugte Resorption in bestimmten Darmabschnitten infolge der dort vorgefundenen, für die Resorp-

tion unentbehrlichen Enzyme (z.B. Lactase) stattfindet.

Aus der Tatsache der sehr langsamen und innerhalb der 3 Prüfzeiten kaum zunehmenden Resorption ergab sich die Forderung, wenigstens in Stichproben auch die Resorptionsverhältnisse nach 2 bzw. 3 Stunden zu prüfen und den Inhalt des Dickdarmes auf das Vorkommen von Prüfsubstanz zu untersuchen. Auf Grund von Voruntersuchungen von FÖRSTER für Sorbit und von uns für Xylit hatte sich zwar gezeigt, dass nach 1 Stunde noch keine Prüfsubstanz im Dickdarm zu erwarten ist; andererseits musste man aber über einen längeren Zeitraum hinweg bei dem geringen Fortschreiten der Resorption und der infolge von Flüssigkeitsansammlungen angeregten Peristaltik doch annehmen, dass früher oder später nicht resorbierte Prüfsubstanz in den Dickdarm übertreten würde. Diese Vermutung bestätigte sich in der Tat bei der Prüfung des Dickdarminhaltes von Ratten 2 bzw. 3 Stunden nach der oralen Applikation von Xylit. Von 5 Tieren, die 5 %ige Xylitlösungen verabreicht bekamen, war bei 3 Tieren nach 2 Stunden Xylit nachweisbar. Die prozentuale Resorption in Dünndarm und Dickdarm zusammen war dabei nicht grösser als die prozentuale Resorption im Dünndarm allein, so dass eine wesentliche Resorption im Dickdarm ausgeschlossen werden kann. Das Gleiche gilt für weitere 5 Ratten (Tab.II), die 10 %ige Xylitlösungen erhielten. Hier fand sich -ebenfalls nach zwei Stunden- bei 4 Tieren Xylit im Dickdarm, wobei auch bei diesen Ratten nichts auf eine zusätzliche Resorption in diesem Darmabschnitt schliessen liess. Merkwürdig und schwierig zu interpretieren sind die Befunde bei Verabreichung 10 %iger Xylitlösung und Prüfung der Resorption nach 3 Stunden. Hier findet sich bei allen Tieren Xylit im Dickdarm, aber es kommt gegenüber den Werten der prozentualen Resorption im Dünndarm (letzter Dünndarmabschnitt 24,6 %) zu einer deutlichen weiteren Steigerung der Resorptionswerte im Dickdarm (auf 50,2 %). Es muss offenbleiben, ob es sich hier wirklich um eine Resorption des Zuckeralkohols im Dickdarm handelt und ob nicht möglicherweise bakterielle Prozesse im Darminnen stattfinden und zu einem Abbau des Xylit führen. Andererseits ist aber eine gewisse Resorption im Dickdarm durchaus denkbar, besonders bei Substanzen, die passiv durch die Darmwand diffundieren. Wenn man bedenkt, dass die prozentuale Resorption im Dünndarm bei Verabreichung dieser 10 %igen Lösung nach 2 und nach 3 Stunden etwa gleich war, dass jedoch das Darmangebot an Xylit nach 3 Stunden das 1,6-fache des Darmangebotes an den Dickdarm nach 2 Stunden betrug und somit der osmotische Druck im Dickdarm erheblich erhöht wird, wäre denkbar, dass die "kritische Grenze" einer messbaren Xylitresorption im Dickdarm erst nach 3 Stunden wegen der dann höheren Xylitkonzentration überschritten wird.

Zusammenfassend lässt sich also feststellen, dass die Xylitresorption sehr langsam und in allen Teilen des Dünndarmes gleichmässig vor sich geht und damit

ten bei der Prüfung der Resorption des Sorbit ermittelten Verhältnissen ausserordentlich ähnelt. Darüber hinaus konnten wir feststellen, dass die im Dünndarm nicht resorbierten Xylitmengen sich nach 2 und 3 Stunden im Dickdarm wiederfinden und dort möglicherweise z.T. resorbiert werden. Die langsame Resorption des Xylit und die Tatsache der unvollständigen Dünndarmresorption vermögen zwanglos die klinischen Befunde zu erklären, wonach nach oraler Verabreichung grösserer Xylitmengen Durchfälle zur Beobachtung kommen. Hierdurch erfährt der Wert des Xylit als Zuckerersatz eine gewisse Einschränkung und erfordert eine quantitative Limitierung der Substanz bei ihrer Verwendung in der Diätetik.

V. ZUSAMMENFASSUNG

Mit Hilfe einer neuen, von MEHNERT und FÖRSTER beschriebenen Methode, der sog. Kollidon-Clearance, wurde die Resorption 3 %iger, 5 %iger, 10 %iger und 15 %iger Xylitlösung nach 15, 30, und 60, sowie gelegentlich nach 120 und 180 Min. bei insgesamt 113 Ratten bestimmt. Dabei zeigte sich, dass die Xylitresorption der des Sorbit sehr ähnelt. Xylit wird demnach nur langsam und -besonders in hohen Konzentrationen- unvollständig resorbiert, was zur Erklärung der beim Menschen beobachteten Durchfälle dienen kann. Unabhängig von der Konzentration und von den Prüfzeiten innerhalb der ersten Stunde nach oraler Xylitverabreichung wird nur etwa 1/10 des zugeführten Xylit im Dünndarm resorbiert. Während demnach die prozentuale Resorption bei Lösungen verschiedener Konzentrationen gleichbleibt, kommt es zu einem gleichförmigen Anstieg der absoluten Resorption des Xylit. Dies wird als ein Charakteristikum für die Resorption passiv resorbierbarer Substanzen angesehen. Die Untersuchungen geben ferner einen Hinweis dafür, dass bei Überschreiten einer bestimmten Xylitkonzentration auch im Dickdarm eine gewisse Resorption stattfinden kann. Möglichkeiten und Grenzen der oralen Xylitverabreichung in der Diätetik werden diskutiert.

VI. LITERATURVERZEICHNIS

1. Mellinghoff, C.H.:
Über die Verwertbarkeit des Xylit als Ersatzzucker bei Diabetikern.
Klin.Wschr.39, 447 (1961)
2. Bässler, K.H., W.Prellwitz, V.Unbehaun, K.Lang:
Xylitstoffwechsel beim Menschen. Zur Frage der Eignung von Xylit als Zucker-Ersatz beim Diabetiker.
Klin.Wschr.40, 791 (1962)
3. Griem, W., K.Lang:
Pathologisch-histologische Untersuchungen an Rattenorganen nach parenteraler Xylit-Verabreichung.
Klin.Wschr.40, 801 (1962)
4. Mehnert, H.:
Vortrag Dtsch.Ges.Ernähr., Mainz, 18.April 1963
5. Mehnert, H., K.Stuhlfauth, B.Mehnert, R.Lausch und W.Seitz:
Vergleichende Untersuchungen zur Resorption von Glucose, Fructose und Sorbit beim Menschen.
Klin.Wschr.37, 1138 (1959)
6. Mehnert, H., H.Förster:
Die Prüfung der Resorption von Glucose, Fructose und Sorbit mit einer neuen Methode.
Klin.Wschr.39, 596 (1961)
7. Förster, H.: Medizinische Inaugural-Dissertation, München 1962
8. Bailer, P.: Medizinische Inaugural-Dissertation, München 1963
9. Tammen, H.:
Medizinische Inaugural-Dissertation, München 1963

10. Geser, G.: Medizinische Inaugural-Dissertation, München 1963
11. Langer, M.:
Medizinische Inaugural-Dissertation, München 1963
12. Roether, I.:
Medizinische Inaugural-Dissertation, München 1963
13. Leitz, K.: Medizinische Inaugural-Dissertation, München 1963
14. Arbogast, K.:
Medizinische Inaugural-Dissertation, München 1963
15. Liebau, K.:
Medizinische Inaugural-Dissertation, München 1964
16. Langenbeck, M.:
Medizinische Inaugural-Dissertation, München 1964

LEBENS LAUF

Am 5. August 1938 wurde ich in Gleiwitz/OS als 4. Kind des Justizinspektors Friedrich Dehmel und seiner Ehefrau Berta, geb. Gauder, geboren.

Im Jahre 1945 musste die Familie die Heimat verlassen und siedelte sich in Weiden in der Oberpfalz an. Hier besuchte ich bis 1948 die Volksschule und von 1948 bis 1957 das Humanistische Gymnasium. Nach dem Abitur leistete ich einen einjährigen Grundwehrdienst als Gebirgsjäger ab und begann das Medizinstudium 1958 an der Universität Erlangen. Nach der naturwissenschaftlichen Vorprüfung wechselte ich 1959 nach der Universität München über und legte hier im Frühjahr 1961 die ärztliche Vorprüfung ab. Auch während der klinischen Semester studierte ich in München und begann im März 1962 mit der Arbeit an meiner Inauguraldissertation. Am 17.12.1964 beendete ich mein Medizinstudium mit dem Staatsexamen.

